

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

24. 09. 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 OCT 2004	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 37 892.8

Anmeldetag: 18. August 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE;
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE.

Bezeichnung: Brennstoffeinspritzventil

IPC: F 02 M 61/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

5 R. 305327

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Beispielsweise ist aus der EP 0 828 075 A1 ein Brennstoffeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine bekannt, welches zur Verminderung von Ablagerungen im Bereich der Ventilspitze eine Vorrichtung zur
25 Temperaturjustierung in diesem Bereich aufweist. Die Vorrichtung ist dabei in Form eines Überzugs aus einem wärmeleitfähigen Material an der Ventilspitze ausgebildet.

Nachteilig an dem aus der EP 0 828 075 A1 bekannten
30 Brennstoffeinspritzventil sind dabei die hohen Anforderungen an die Paßgenauigkeit der Bauteile sowie die komplizierte Montage, die aufwendig und damit kostenintensiv sind.

Weiterhin ist aus der DE 101 09 407 A1 ein
35 Brennstoffeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine bekannt. Es umfaßt ein aus einem Düsenkörper gebildetes Ventilgehäuse sowie einen Dichtring, der das Brennstoffeinspritzventil gegen einen

Zylinderkopf der Brennkraftmaschine abdichtet. Der Dichtring ist konvex gewölbt profiliert, wobei sich zwei Enden des Dichtrings axial stufenförmig überlappen.

- 5 Nachteilig an dem aus der DE 101 09 407 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere der zwischen Brennstoffeinspritzventil und Zylinderkopf vorhandene Luftspalt, welcher nur einen verminderten Wärmeübergang erlaubt. Dies ist für die Reduzierung von Ablagerungen an der Ventilsitze ungünstig, da die Temperatur im Bereich der Abspritzöffnungen möglichst gering sein muß, um Anlagerungen zu vermeiden.

Vorteile der Erfindung

- 15 Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß eine sich über die gesamte axiale Länge erstreckende, mit einer geeigneten Struktur versehene Dichtung zwischen dem Zylinderkopf und dem Düsenkörper vorgesehen ist, welche einerseits eine zuverlässige Dichtwirkung und andererseits eine effektive Wärmeableitung vom Düsenkörper ermöglicht.

- 25 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

- 30 Von Vorteil ist insbesondere, daß beliebige Querschnitte wie z. B. Wellrohre, Faltenbälge und glatt rohrförmige Körper mit beliebig geformten Ausstülpungen möglich sind.

- 35 Vorteilhafterweise kann die Dichtung auch aus mehreren Schichten aufgebaut sein, was ihr eine höhere Stabilität und geringere Beschädigungsanfälligkeit bei der Montage verleiht.

Weiterhin ist von Vorteil, daß an einem abströmseitigen Ende der Dichtung ein Abdeckblech angebracht sein kann, welches

die Funktion eines Hitzeschildes erfüllt. Das Abdeckblech kann eine Öffnung für die abgespritzten Brennstoffstrahlen oder mehrere Abspritzöffnungen aufweisen.

- 5 Vorteilhafterweise ist die Dichtung aus einem metallischen Material amorpher Struktur hergestellt, wodurch eine glatte Oberfläche erzielt werden kann.

Zeichnung

10

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- 15 Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil gemäß dem Stand der Technik,

- 20 Fig. 2 eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils,

- 25 Fig. 3 eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils,

- 30 Fig. 4 eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils,

- Fig. 5 eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils,

- 35 Fig. 6 eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils, und

Fig. 7 eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

5 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bevor anhand der Fig. 2 bis 7 bevorzugte Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 näher beschrieben werden, soll
 10 zum besseren Verständnis der Erfindung zunächst anhand von Fig. 1 ein Brennstoffeinspritzventil 1 gemäß dem Stand der Technik bezüglich seiner wesentlichen Bauteile kurz erläutert werden.

15 Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum
 20 direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum 2 einer Brennkraftmaschine.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt einen Düsenkörper 3, welcher durch einen Dichtring 4 gegen einen Zylinderkopf 5
 25 der Brennkraftmaschine abgedichtet ist. Der Dichtring 4 ist beispielsweise aus einem Elastomer, z. B. einem teflonbeschichteten Material hergestellt und sorgt durch einen geringfügig größeren Durchmesser im Vergleich zum Düsenkörper 3 für die Dichtwirkung im Zylinderkopf 5.

30 Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt weiter ein Gehäuse 6, eine elektrischen Steckkontakt 7 zur Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 und einen Brennstoffzulauf 8, über welchen der Brennstoff zugeführt wird. Die Zuleitung
 35 des Brennstoffs kann dabei beispielsweise mittels einer nicht weiter dargestellten Brennstoffverteilerleitung erfolgen.

Nachteilig an den aus dem Stand der Technik bekannten Dichtringen 4 ist dabei insbesondere der schlechte Wärmeübergang zwischen Düsenkörper 3 und Zylinderkopf 5 durch einen abströmseitig vorhandenen Luftspalt 9 zwischen Brennstoffeinspritzventil 1 und Zylinderkopf 5. Um der bei direkteinspritzenden Brennstoffeinspritzventilen 1 durch die hohen Temperaturen im Brennraum 2 drohenden Verkokung der Abspritzöffnungen zu begegnen, ist eine möglichst geringe Temperatur im Bereich der Ventilspitze wünschenswert. Dadurch wird einer vollständigen Verdampfung des nach dem Einspritzvorgang im Bereich der Ventilspitze verbliebenen Brennstoffs entgegengewirkt. Bleibt der Brennstoff flüssig, können sich die Verbrennungsrückstände und Verunreinigungen nicht im Bereich der Ventilspitze ablagern und werden beim nächsten Einspritzzyklus abtransportiert.

Dem mangelnden Wärmeübergang zwischen Brennstoffeinspritzventil 1 und Zylinderkopf 5 wirkt eine erfindungsgemäß ausgestaltete Dichtung 10 wie in den Fig. 2 bis 7 in bevorzugten Ausführungsbeispielen dargestellt entgegen.

Den im folgenden beschriebenen Dichtungen 10 ist dabei gemeinsam, daß sie wellrohrförmig ausgeführt sind und dadurch einerseits eine gute Dichtwirkung und andererseits eine ausreichend große Anlagefläche für einen effektiven Wärmeübergang zwischen Brennstoffeinspritzventil 1 und Zylinderkopf 5 bieten. Die Dichtungen 10 sind dabei so konzipiert, daß sie in nicht eingebautem Zustand kurz und breit sind und durch den Einbau etwas zusammengedrückt und damit gelängt werden. Dadurch kann eine sehr gute Passung erzielt werden.

Die Dichtungen 10 sind dabei aus einem gut wärmeleitfähigen Material wie z. B. einer Metallfolie mit amorpher Struktur gefertigt, wodurch eine sehr glatte Oberfläche mit dem Vorteil einer einfachen und beschädigungsfreien Montage erzielt werden kann.

Durch die verschiedenen Querschnittsformen ausgebildete Hohlräume 16 zwischen dem Brennstoffeinspritzventil 1 und der Dichtung 10 können zur Durchleitung eines Kühlmittels genutzt werden.

5

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele für mit entsprechenden Dichtungen 10 ausgestattete Brennstoffeinspritzventile 1 beispielhaft beschrieben. Die Brennstoffeinspritzventile 1 können dabei mit Ausnahme der erfindungsgemäßen Maßnahmen ähnlich wie das in Fig. 1 dargestellt Brennstoffeinspritzventil 1 ausgestaltet sein.

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1. Die Dichtung 10 ist hier in einfachster Weise wellrohrförmig ausgestaltet. Die Dichtung 10 ist dabei an beiden Enden offen und kann dadurch besonders einfach montiert werden. Die Dichtung 10 kann an dem Düsenkörper 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 vormontiert und dann mit diesem gemeinsam in den Zylinderkopf 5 eingesetzt werden.

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1. Die Dichtung 10 ist in diesem Ausführungsbeispiel in Form einer rohrförmigen Dichtung 10 mit Ausstülpungen 11 ausgebildet. Die Ausstülpungen 11 sind im Schnitt dabei etwa halbkreisförmig. Vorteil dieser Variante ist eine etwas größere Anlagefläche am Düsenkörper 3 mit einer verbesserten Wärmeleitfähigkeit.

30

Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1. Die Dichtung 10 ist in diesem Fall gefältelt ausgeführt und zu einem Faltenbalg 10 geformt. Die Wärmeleitfähigkeit und Dichtfähigkeit entspricht etwa dem in Fig. 2 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel.

35

Fig. 5 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1.

Hier ist die Dichtung 10 im Sandwichverfahren aus mehreren Schichten 12 aufgebaut. Dies erhöht insbesondere die Haltbarkeit der Dichtung 10, welche sich bei der Montage nicht so leicht verziehen kann und daher weniger
5 beschädigungsanfällig ist. Die einzelnen Schichten 12 können wiederum jeweils wellrohrförmig ausgeführt und miteinander verklebt oder nur an ihren Enden miteinander verbunden sein.

In Fig. 6 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel eines
10 erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 dargestellt. Die Dichtung 10 kann hier im Schnitt wie die Dichtungen 10 gemäß den in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, wobei in Fig. 6 die Wellrohrform gewählt wurde, und ist zusätzlich an einem
15 abströmseitigen Ende 13 mit einem Abdeckblech 14 versehen, welches eine Öffnung 15 für die aus zumindest einer Abspritzöffnung des Brennstoffeinspritzventils 1 in den Brennraum 2 eingespritzten Brennstoffstrahlen aufweist. Das Abdeckblech 14 hat dabei zusätzlich die Funktion eines
20 Hitzeschildes und schützt die Abspritzöffnungen vor der im Brennraum herrschenden hohen Temperatur, welche die Verkokungsneigung derselben verstärkt.

In Fig. 7 ist ein sechstes Ausführungsbeispiel eines
25 erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 dargestellt. Die Dichtung 10 kann hier wie in dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel im Schnitt wie die Dichtungen 10 gemäß den in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, wobei in Fig. 7
30 ebenfalls die Wellrohrform gewählt wurde. Die Dichtung 10 ist ebenfalls an einem abströmseitigen Ende 13 mit einem Abdeckblech 14 versehen, in welches die Abspritzöffnungen direkt eingearbeitet sein können. Das Abdeckblech 14 nimmt dabei ebenfalls die Funktion eines Hitzeschildes wahr und
35 schützt das abströmseitige Ende des Brennstoffeinspritzventils 1 vor der im Brennraum herrschenden Temperatur.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und auch für andere Querschnittsformen von Dichtungen 10 sowie für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1, beispielsweise
5 für Brennstoffeinspritzventile 1 mit Anbindung an ein Saugrohr oder ein Common-Rail-System, anwendbar. Insbesondere sind die einzelnen Merkmale der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele beliebig miteinander kombinierbar.

5 R. 305327

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

Ansprüche

- 15 1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten
Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer
gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine,
mit einem einen Düsenkörper (3) umfassenden Ventilgehäuse
und einer Dichtung (10), die das Brennstoffeinspritzventil
20 (1) gegen einen Zylinderkopf (5) der Brennkraftmaschine
abdichtet,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) hülsenförmig mit einem strukturierten
Querschnitt ausgebildet ist und sich über die axiale Länge
25 des Düsenkörpers (3) erstreckt.
- 30 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) wellrohrförmig ausgebildet ist.
- 35 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) rohrförmig mit Ausstülpungen (11)
ausgebildet ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausstülpungen (11) einen halbrunden Querschnitt
aufweisen.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) faltenbalgförmig gefältelt ist.

5

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) aus mehreren Schichten (12) aufgebaut
ist.

10

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) an einem abströmseitigen Ende (13) ein
Abdeckblech (14) aufweist.

15

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckblech (14) eine Öffnung (15) aufweist.

20

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnung (15) als Durchtritt für in den Brennraum
eingespritzte Brennstoffstrahlen dient.

25

10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Abdeckblech (14) mit mehreren Abspritzöffnungen
versehen ist.

30

11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (10) aus einer Metallfolie mit amorpher
Struktur und glatter Oberfläche hergestellt ist.

35

12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
11,
dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der Dichtung (10) und dem Düsenkörper (3) und/oder zwischen der Dichtung (10) und dem Zylinderkopf (5) gebildete Hohlräume (16) von einer Kühlflüssigkeit durchströmt sind.

5 R. 305327

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

Zusammenfassung

- 15 Ein Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten
Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer
gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine,
umfaßt ein aus einem Düsenkörper (3) gebildetes
Ventilgehäuse sowie eine Dichtung (10), die das
20 Brennstoffeinspritzventil (1) gegen einen Zylinderkopf (5)
der Brennkraftmaschine abdichtet. Die Dichtung (10) ist
hülseförmig mit einem strukturierten Querschnitt
ausgebildet und erstreckt sich über die axiale Länge des
Düsenkörpers (3).

25

(Fig. 2)

1/4

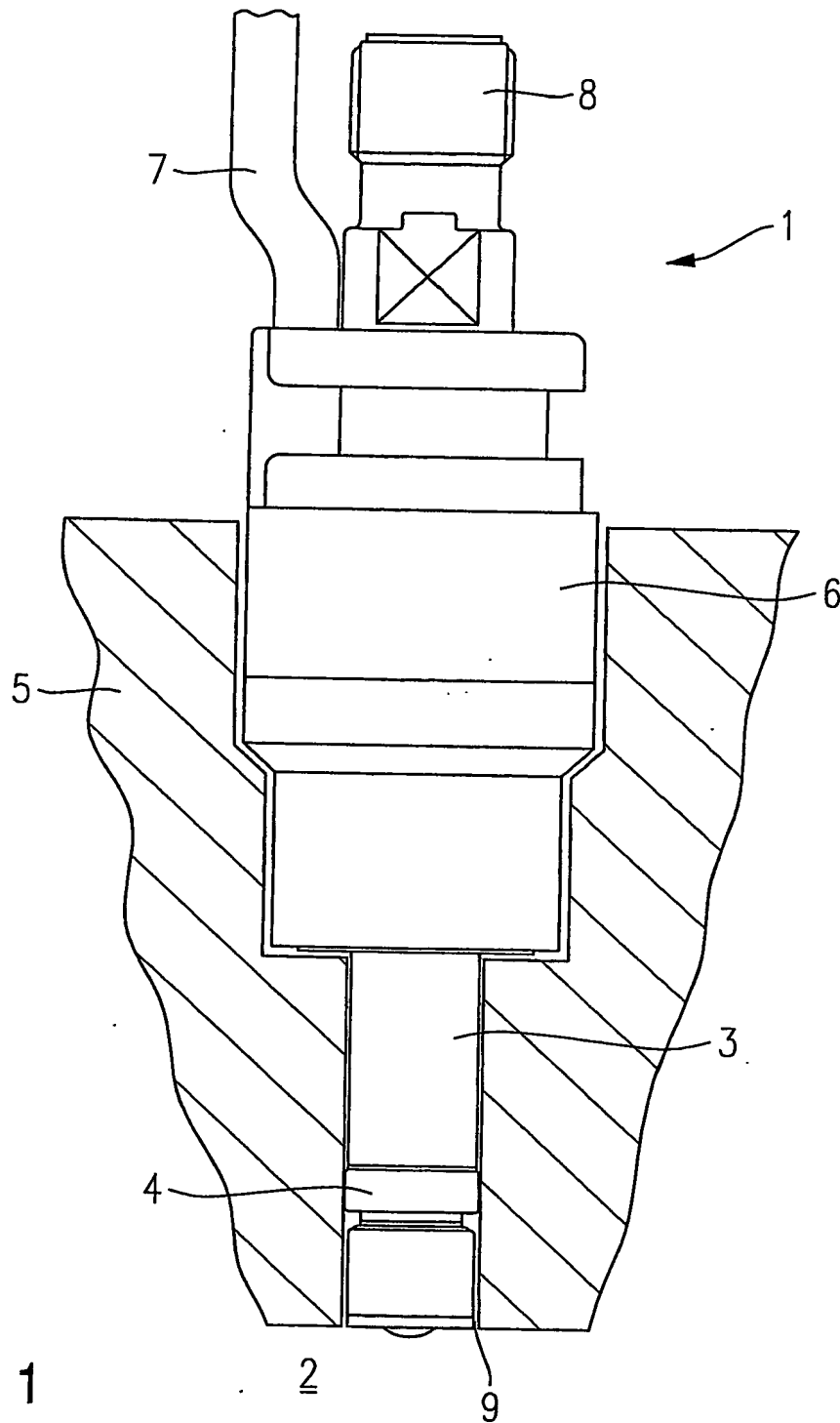


Fig. 1

(Stand der Technik)

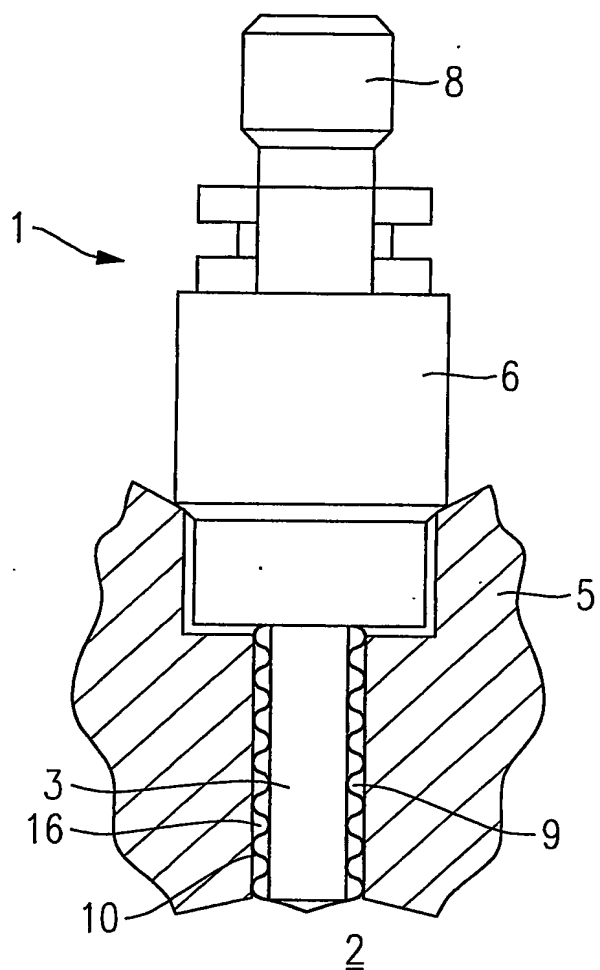


Fig. 2

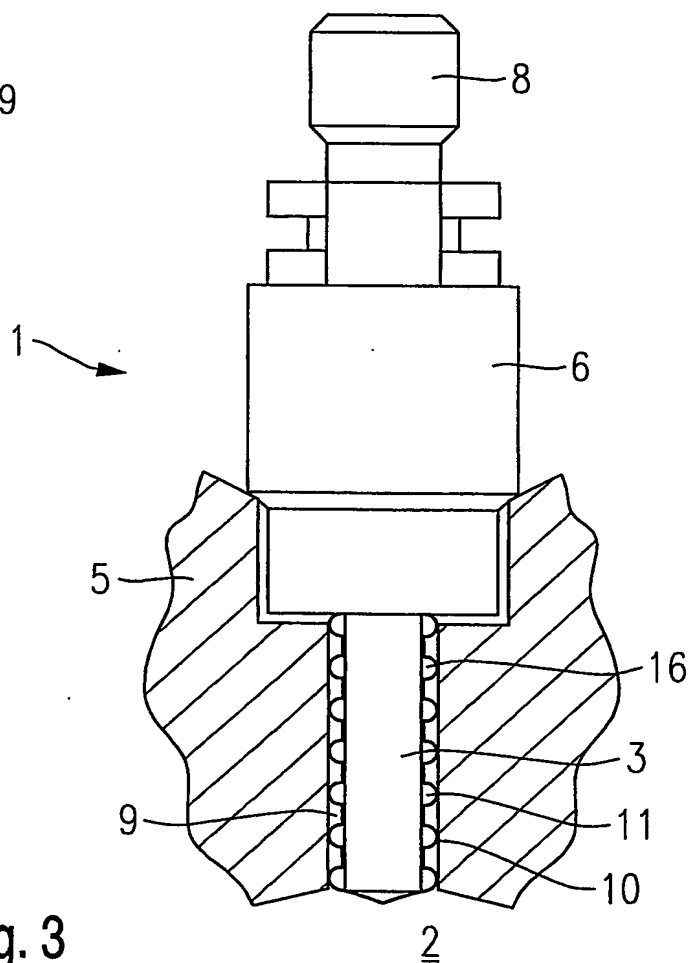


Fig. 3

3/4

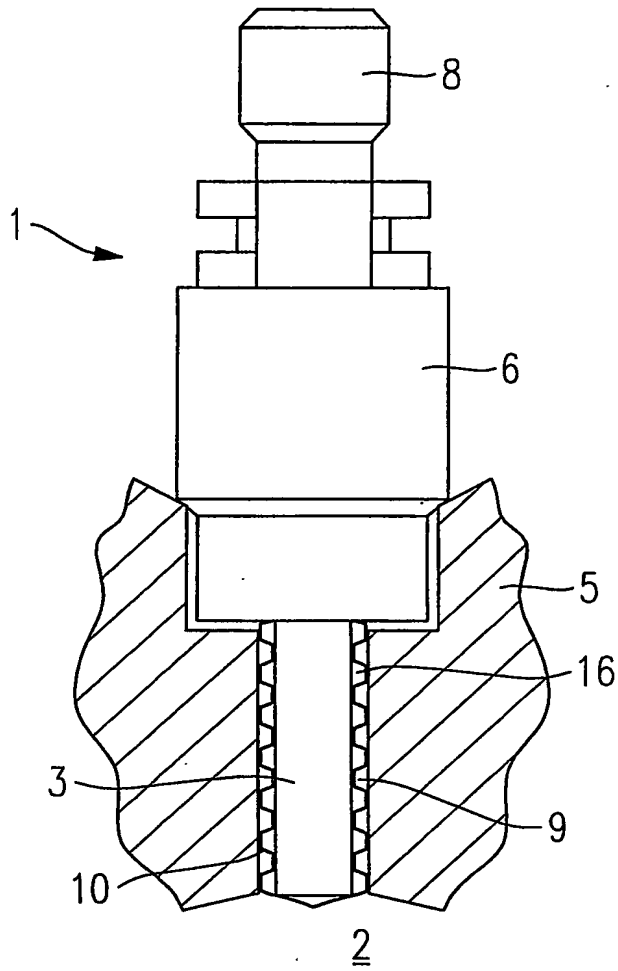


Fig. 4

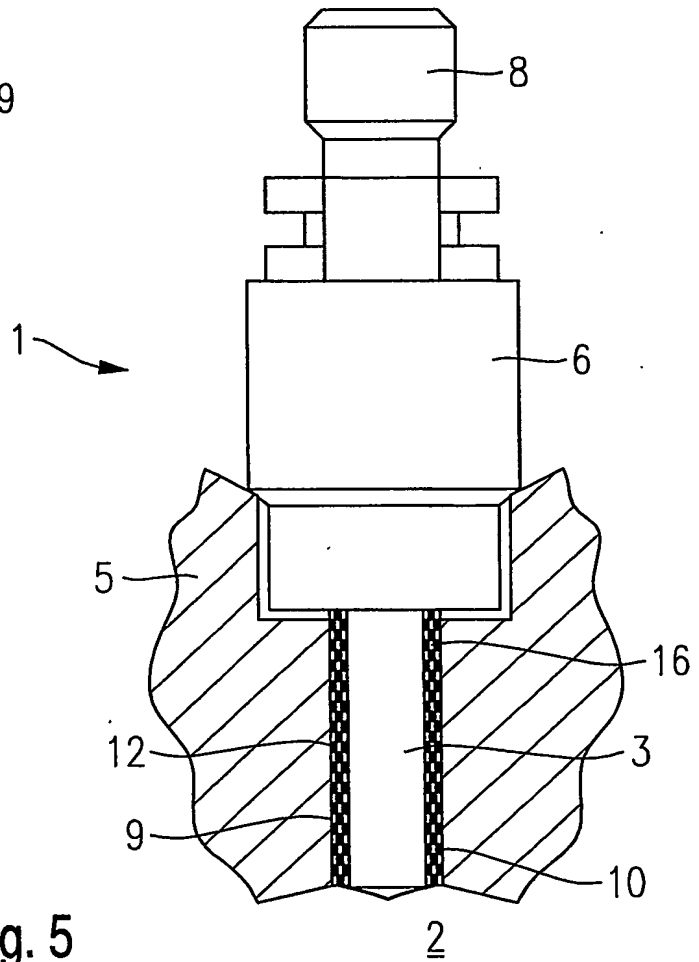


Fig. 5

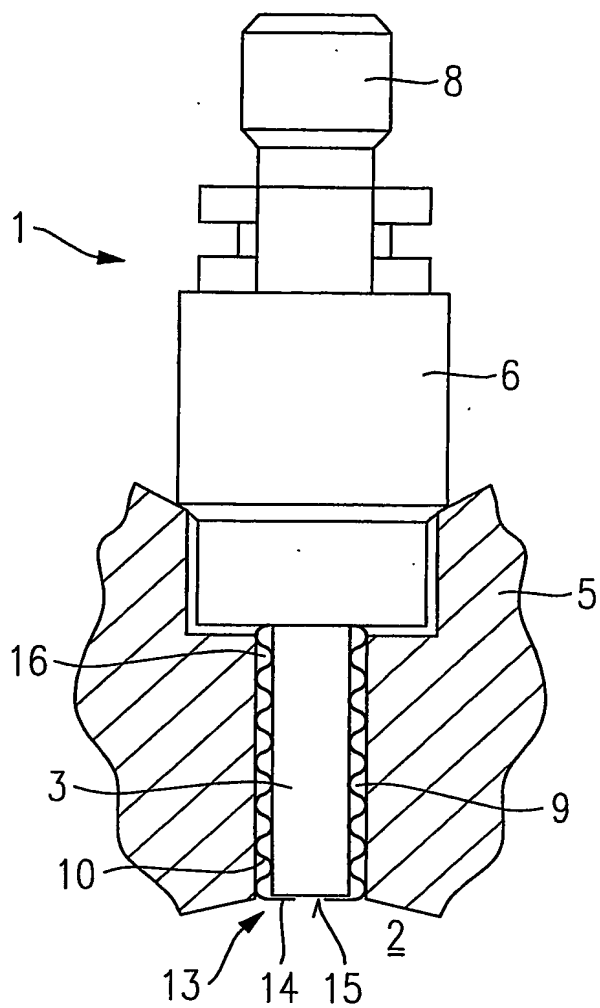


Fig. 6

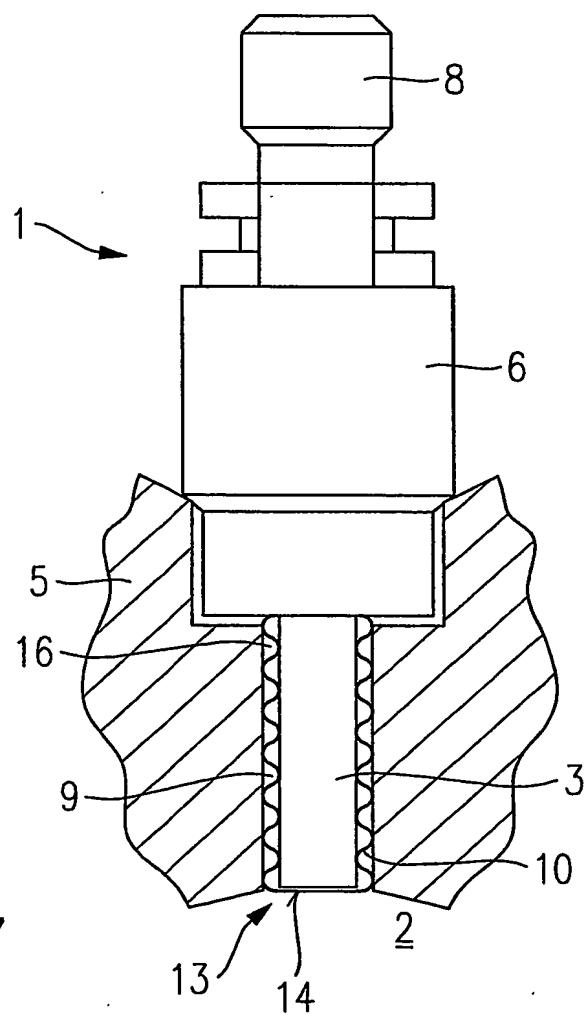


Fig. 7